

Endbericht



09. Juli 2020

Anschluss an Klemmkonstruktionen Abdichtungen in Verbindung mit Fest- Losflanschkonstruktion

Innovationsschecknummer: 877460



Projektname:

Anschluss an Klemmkonstruktionen
Abdichtungen in Verbindung mit Fest-Losflanschkonstruktionen

Projektnummer / Schecknummer: 877460

Innovationsscheck Plus € 10.000.- (+ Selbstbehalt) des Bundesministeriums für
Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft
Österreichische Forschungsgesellschaft mbH, Sensengasse 1, 1090 Wien

Antragsteller:

KWA- Abdichtungs- und Isolierungs GmbH
Wassergasse 49a
7122 Gols

Forschungspartner:

IFB- Institut für Flachdachbau und Bauwerksabdichtung
SV-Büro W.Hubner Sachverständigenbüro f. Feuchtigkeitsabdichtungstechnik im Hoch- u. Tiefbau
Franz Meisslgasse 17, 2320 Mannswörth,

Asphaltunternehmung Robert Felsinger GmbH
Wildpretstraße 11
1110 Wien

DILA Hofstadler GmbH
Wachtelstraße 19a
4053 Haid

Projektleitung:	Hr. Wolfgang HUBNER
Projektassistenz:	Fr. Andrea LAMPRECHT
Techn. Fachexperte:	Hr. Peter KIRNER
Techn. Fachexperte:	Hr. Ing. Peter HABLE

Datum: **09.07.2020**

IFB

INSTITUT FÜR
FLACHDACHBAU UND
BAUWERKSABDICHTUNG

Endbericht

***Anschluss an
Klemmkonstruktionen
Abdichtungen in Verbindung mit Fest-
Losflanschkonstruktionen***

Herausgegeben durch das

IFB- Institut für Flachdachbau &
Bauwerksabdichtung
Branch Office
Franz Meissl Gasse 17
2320 Mannswörth/Schwechat

Ausgabe 01/2020

INHALT

1	Allgemeines	5
2	Detaillierte Projektbeschreibung	5
3	Technische Ziele	6
4	Untersuchungen, Recherchen, Anforderungen	6
	4.1 Metallprofil	6
	4.2 Kunststoffbahnen einlagig inkl. Selbstklebestreifen	7
	4.3 Quellfähige, einlagige Kunststoffbahnen	7
	4.4 Kunststoffbahnen mehrlagig	8
	4.5 Polymerbitumenbahnen	8
5	Mitarbeit bei der Herstellung von Modellversuchen	9
6	Begleiten eines praktischen Versuches	12
7	Sicherungsmaßnahmen im Zuge des Einbaus vor Ort	14
8	Erarbeiten eines Anforderungskatalogs	14
9	Zusammenfassung	15
10	Anhang	16

1 ALLGEMEINES

Die Außenhülle von Bauwerken schützt die Gebäudesubstanz vor exogenen Einflüssen wie beispielsweise Regen, Schnee, Wind etc. Demzufolge wird eine hohe Widerstandsfähigkeit an sämtliche Materialien und Konstruktionsbestandteile gestellt.

Speziell die Anbindung von Feuchtigkeitsabdichtungen an Baukonstruktionsteile, welche vielfach der Bauwerksabdichter vor Ort hergestellt, bleibt bereits in der Planungsphase ungelöst und führt zu eklatanten Bauschäden.

Im vorliegenden Forschungsprojekt soll die Gebrauchstauglichkeit eines Anschlussverfahren mittels Kunststoffbahnenstreifen an Metallklemmprofilen evaluiert werden.

2 DETAILLIERTE PROJEKTBE SCHREIBUNG

Der Einsatz von Polymerbitumenbahnen zur Feuchtigkeitsabdichtung von Dächern, erdberührten Bauteilen und Ingenieurbauwerken ist weit verbreitet und stellt den Stand der Technik dar.

Polymerbitumenbahnen müssen an Konstruktionsbauteilen, wie z.B. Dehnfugenkonstruktionen bei Gebäudeabschnitten oder Öffnungen innerhalb von Bauwerken wie z.B. Entwässerungsrinnen mit Klemmflansch, Wasser „hinterlaufsicher“ verwahrt (fixiert) werden. Vielfach übernehmen auch gegen Abgleiten (vertikale Belastungen) oder Verschieben (horizontale Lasteinwirkung wie z.B. Schubkräfte) aus Stahl gefertigte, sogenannte Fest- Losflansch Konstruktionen diese mechanische Verwahrung.

Bekannt ist, dass Polymerbitumenbahnen aufgrund ihres plastischen Verhaltens einer Materialverformung im Zuge von Druckbelastung unterliegen. Verstärkt wird dieser Effekt, wenn Wärme (z.B. Sonneneinstrahlung) auf die Polymerbitumenbahnen einwirken.

Das einreichende Unternehmen hat im Zuge von Bauwerksabdichtungsarbeiten bereits mehrfach die Erfahrung gemacht, dass Klemmverbindungen in Kombination mit Polymerbitumenbahnen, welche zum Zeitpunkt der Montage fachgerecht durchgeführt wurden, nach unbestimmter Zeit, und verstärkt durch Temperatureinfluss (z.B. Aufbringen von Asphalt heißmischgut) funktionsuntauglich wurden. Konkret berichten auch andere ausführende Unternehmen, dass sich das Anzugsmoment von Klemmverbindungen im Zeitverlauf verringert hat. Häufig sind diese Klemmprofilanschlüsse nach Fertigstellung des Bauwerks nicht mehr zugänglich und können auch keiner Funktionskontrolle oder Wartung unterzogen werden. Erst durch Bauschäden wird man auf das Versagen der Anschlusskonstruktionen aufmerksam.

Die Idee des einreichenden Unternehmens ist es, die übliche Klemmung von Polymerbitumen durch streifenförmige Kunststoffbahnen zu substituieren.

Dazu sollen durch den Forschungsdienstleister Angaben im Bezug auf Konfektion und Eigenschaften dieser streifenförmige Kunststoffbahnen getroffen werden, insbesondere zu:

- bei Wasserkontakt aufquellenden Kunststoffbahnenstreifen
- ein- oder beidseitig kaltselbstklebend kaschierten Kunststoffbahnenstreifen

- mehrlagig verlegte Kunststoffbahnenstreifen

Weiters werden baupraktischen Funktionstests von der Forschungseinrichtung erwartet, wo durch die ermittelten Basisdaten und Konfigurationsvorschläge das einreichende Unternehmen in die Lage versetzt wird, das Projekt bis hin zur Serienreife weiterzuführen.

3 TECHNISCHE ZIELE

Ziel des vorliegenden Forschungsprojektes ist die Unterstützung bei der Entwicklung eines Abdichtungsanschlussverfahrens an Klemmflansche, welche keinem relevanten, temperaturbedingten Verlust der Klemmwirkung unterliegen. Dazu sollen streifenförmige Kunststoffbahnen mit unterschiedlicher Konfektion herangezogen werden (*bei Wasserkontakt aufquellenden Kunststoffbahnenstreifen, ein- oder beidseitig kaltselbstklebend kaschierte Kunststoffbahnenstreifen, mehrlagig verlegte Kunststoffbahnenstreifen*).

Sichergestellt werden muss weiters, dass zwischen dem im Klemmflansch vorgesehenen Kunststoffbahnenstreifen, eine wasserdichte Verbindung zu den anschließenden, flächig verlegten Polymerbitumenbahnen möglich wird.

Diese beiden primären Ziele sollen erreicht werden durch Evaluierung:

- geeigneter Kunststoffsorten und Eigenschaften
- Anwendungsgrenzen
- Haftverhalten am Klemmflansch
- Angaben zum Einbau vor Ort
- prinzipiell mögliche Sanierbarkeit im Falle von Beschädigungen

Vom Forschungsdienstleister wird die Begleitung eines Modelversuch und eines baupraktischen Funktionstests erwartet.

4 UNTERSUCHUNGEN, RECHERCHEN, ANFORDERUNGEN

Wie unter Punkt 3 **Technische Ziele** beschrieben, sind primär die Eigenschaften einer streifenförmigen Kunststoffbahnen im Kontext mit dem Klebeverfahren und den Einbaubedingungen zu evaluieren. Damit die recherchierten Eigenschaften der Kunststoffbahnen verglichen werden können, werden die Eigenschaften von Polymerbitumenbahnen antipodisch dargestellt.

4.1 Metallprofil

Die Dimensionierung der Metallprofile (Fest- Losflanschkonstruktionen) sind auf die jeweiligen Beanspruchungen am Bauwerk abzustimmen. Dafür kann keine generelle Dimensionierung angegeben

werden. Neben dynamischer Krafteinwirkung (zum Beispiel Bewegungen des Baukörpers) ist der hydrostatische Druck durch Wasserbeanspruchung ausschlaggebend.

Für den Modellversuch (*siehe Punkt 5 Mitarbeit bei Modellversuchen*) und dem praktischen Versuch (*siehe Punkt 6 Begleiten eines praktischen Versuches*) wurde der Klemmflansch einer Entwässerungsrinne der Firma Buchberger verwendet (*siehe 10 Anhang Abbildungen 1-45*).

Für den Abdichtungsanschluss stand folgender Klemmbereich zur Verfügung (*siehe Abb. 1-5*):

- Flanschbreite 80 mm
- Gewindebolzenabstand 160 mm
- Bolzendurchmesser 14 mm

4.2 Kunststoffbahnen einlagig inkl. Selbstklebestreifen

Vom erreichenden Unternehmen wurden Kunststoffdichtungsbänder aus dem Kunststoff „Butyl“ der Firma Hofstadler GmbH beigestellt. Gemäß Auskunft werden diese seit mehr als 18 Jahren in Form von Dehnfugenbändern in Abdichtungssysteme integriert. Auch das Anschlussverfahren von Feuchtigkeitsabdichtungssystemen an die Kunststoff-Butylbänder gilt somit als bekannt.

Auf diesen Butyl-Kunststoffbahnenstreifen wird im fabrikmäßigen Herstellungsverfahren ein 50 mm breiter und 1 mm dicker Kaltselfstklebestreifen auf Basis Polyacrylat aufgebracht. Die Länge der Kunststoffbahnenstreifen beträgt im Regelfall 20 m, die Breite 235 mm und die Kunststoffbahndicke üblicherweise 1,5 mm.

Recherchen zum kaltselfstklebenden Streifen können wie folgend zusammengefasst werden:

- Die Spezifikation des Herstellers lautet „trägerloser Polyacrylat-Streifenkleber“.
- Der Einsatzbereich liegt zwischen -20°C und $+100^{\circ}\text{C}$ Dauertemperatur, kurzfristig (24 Stunden) bis 120°C .
- Tests haben ergeben, dass der Kleber bei -20°C keinen sicht- oder spürbaren Qualitätsverlust erleidet und somit angenommen werden darf, dass noch tiefere Temperaturen kein Problem darstellen.
- Im Zuge von Versuchen konnte festgestellt werden, dass bei Temperaturen von 180°C (über 6 Stunden) kein nennenswerter (sicht- oder spürbaren) Qualitätsverlust festgestellt werden konnte. Der Kleber wird mit höherer Temperatur zwar weicher, aber er bleibt immer im elastischen Bereich.
- Die thermische Zersetzung beginnt bei ca. $+400^{\circ}\text{C}$.

4.3 Quellfähige, einlagige Kunststoffbahnen

Unter Wasserkontakt quellfähige Kunststoffbahnenstreifen in eine Fest- Losflanschkonstruktion einzuklemmen wäre theoretisch möglich, ist jedoch in der Praxis die Verbindung mit dem flächigen Abdichtungssystem wie beispielsweise Polymerbitumenbahnen zu erproben. Quellfähige Kunststoffbahnen haben zweifelsohne den Vorteil, dass bei Wasserkontakt die Dichtwirkung, unabhängig vom Anzugsmoment der Montagemuttern verstärkt wird. Das Temperaturverhalten dieser quellfähigen Kunststoffe in Kombination mit Heißenarbeiten wie beispielsweise Flämmarbeiten, Asphaltmischgut etc. ist noch zu prüfen und wird nicht im Rahmen des

vorliegenden Innovationsscheck abgedeckt.

Exemplarisch sind folgende Quellsysteme zu nennen:

- mit speziellen Quellmitteln ausgerüstete PP-Vliese mit optional einseitig aufkaschierter PE-Folie
- Quellfähige Thermoplast-Elastomer-Composite
- Polyacrylate
- Gummiprofile mit oder ohne Quellschutzlack

4.4 Kunststoffbahnen mehrlagig

Vorteile für eine mehrlagige Applikation von Kunststoffbahnenstreifen im Klemmbereich von metallischen Fest- Losflansch Konstruktion können nicht erkannt werden. Zu begründen ist dies insofern, dass beim Abdichtungs-/Klebeflanschsystem der geklemmte Abdichtungsstreifen sowohl Bestandteil der Feuchtigkeitsabdichtung ist als auch die Funktion einer Dichtung, welche die Verbindung zwischen Fest-/ Losflansch innehat, erfüllen muss. Für geklemmte Dichtungen gilt im Regelfall, dass eine geringere Dichtungsdicke von Vorteil ist.

4.5 Polymerbitumenbahnen

Polymerbitumenbahnen sind Bitumenbahnen mit Trägereinlagen und beidseitigen Deckmassen aus Polymerbitumen. Man unterscheidet zwischen zwei Arten von Polymerbitumen:

- Elastomerbitumenbahnen bestehen aus Destillationsbitumen, mit Elastomeren z. B. SBS (Styrol-Butadien-Styrol) modifiziert.
- Plastomerbitumenbahnen bestehen aus Destillationsbitumen, mit Plastomeren z. B. APP (ataktischem Polypropylen) modifiziert.

Für beide Polymerbitumensorten gilt, dass mit zunehmender Temperatur das „Erweichen“ der beiden Deckmassen begünstigt wird. Wird eine oder mehrere Lagen Polymerbitumen mit „höherem“ Druck belastet, wie dies bei Fest-/Losflanschkonstruktionen der Fall ist, kommt es begünstigt bei steigender Temperatur zu einer Änderung in der molekularen Struktur. Dies führt baupraktisch betrachtet zum „verdrücken der Bitumenmasse“ im Bereich der Klemmfläche, worauf eine Reduktion des Anzugsmomentes folgt.

In der *Tabelle Klimaschrank, Raumtemperatur und Asphaltmischgut* werden die Vorgänge mit Messwerten unterlegt. Temperaturbedingt ist die Dicht-Klemmwirkung von Polymerbitumenbahnen innerhalb von Fest-Losflanschkonstruktionen nicht dauerhaft gewährleistet.

5 MITARBEIT BEI DER HERSTELLUNG VON MODELLVERSUCHEN

Zielsetzung im Modellversuch war, auf der einen Seite die Eigenschaften von Polymerbitumenbahnen hinsichtlich den temperaturbedingten Formenänderungen zu objektivieren und auf der anderen Seite, die Eigenschaften der Butyl-Kunststoffstreifen zu prüfen.

Dazu wurden in einem Werkraum Fest-/Losflanschklempprofile, ein Klimaschrank und ein digitaler Drehmomentschlüssel bereitgestellt.

Nach dem Konfektionieren der Polymerbitumenbahn und dem Kunststoffbahnenstreifen wurde in diese mittels Locheisen, im Abstand der Gewindebolzen, Löcher eingestantzt.

Jeweils ein Fest-/Losflansch waren mit einem Polymerbitumen und Kunststoffbahnenstreifen bestückt.

Damit die Reibung am Gewindegang das Anzugsmoment nicht beeinflusst, kam temperaturbeständiges Öl zum Einsatz.

Das Anzugsmoment für die einlagige und zweilagige Polymerbitumenbahn wurde mit 50 N/m festgelegt, für das Kunststoffband mit 102,5 N/m. Pro Flansch standen 2 Befestigungsmuttern zur Verfügung welche mit folgendem System angezogen wurden:

Plastomerbitumenbahn

- beide Muttern per der Hand angezogen
- Mutter 1 → mit dem Drehmomentschlüssel bis 20 N/m
- Mutter 2 → mit dem Drehmomentschlüssel bis 20 N/m
- Mutter 1 → mit dem Drehmomentschlüssel bis 40 N/m
- Mutter 2 → mit dem Drehmomentschlüssel bis 40 N/m
- Mutter 1 → mit dem Drehmomentschlüssel bis 50 N/m
- Mutter 2 → mit dem Drehmomentschlüssel des 50 N/m

Butyl-Kunststoffband

- beide Muttern per Hand angezogen
- Mutter 1 → mit dem Drehmomentschlüssel bis 50 N/m
- Mutter 2 → mit dem Drehmomentschlüssel bis 50 N/m
- Mutter 1 → mit dem Drehmomentschlüssel bis 80 N/m
- Mutter 2 → mit dem Drehmomentschlüssel bis 80 N/m
- Mutter 1 → mit dem Drehmomentschlüssel bis 102,5 N/m
- Mutter 2 → mit dem Drehmomentschlüssel des 105,5 N/m

Die Raumtemperatur, wo der der 1. Durchgang mit der Verschraubung der Muttern erfolgte, lag bei 18 °C. Danach kamen die Fest-/ Losflanschkonstruktion in den Klimaschrank und wurden auf 40 °C erwärmt. Sowohl bei der Polymerbitumenbahn als auch der Kunststoffbahn war ein Reduktion des Anzugsmoments feststellbar

(siehe Tabelle Klimaschrank)

Nach einer 10-minütigen Abkühlungsphase erfolgte eine neuerliche Lagerung beider Fest-/ Losflanschkonstruktionen bei 90 °C im Klimaschrank. Die anschließende Überprüfung der Anzugsmomente zeigte in beiden Fällen eine deutliche Unterschreitung gegenüber dem ursprünglichen Anzugsmoment (siehe Tabelle Klimaschrank). Sowohl bei Plastomerbitumen als auch der Kunststoffbahn war ein Anzugswinkel von ca. 90° erforderlich, um das ursprünglich eingestellte Anzugsmoment wieder zu erreichen.

Siehe auch 10 ANHANG Abb. 5-27

Tabelle Klimaschrank

Reihenfolge	Temp.	Zeit im Klimaschrank	Mutter	Anzugswinkel	Anzugsmoment Plastomerbitumen einlagig	Anzugsmoment Kunststoffband
1	18°C		1		50,0 N/m	102,5 N/m
			2		50,0 N/m	102,5 N/m
2	40°C	IN 11:45	1		28,5 N/m	63,5 N/m
		OUT 12:10	2		27,5 N/m	60,0 N/m
3	90°C	IN 12:20	1		7,0 N/m	36,0 N/m
		OUT 12:45	2		5,0 N/m	37,5 N/m
4	18°C		1	90°	50,0 N/m	102,5 N/m
			2		50,0 N/m	102,5 N/m
					Anzugsmoment Plastomerbitumen zweilagig	
5	18°C	13:15	1		50,0 N/m	
			2		50,0 N/m	
6	18°C	IN 13:15	1		40,0 N/m	
		OUT 13:18	2		33,7 N/m	
7	40°C	IN 13:20	1	90°	25,0 N/m	
		OUT 13:35	2	90°	24,0 N/m	
					Ausgang 50 N/m	
8	40°C	IN 13:40	1	45°	21,0 N/m	
		OUT 13:55	2	45°	20,7 N/m	
					Ausgang 50 N/m	

In einem weiteren Versuch wurden bei 18°C Raumtemperatur in einem Fest-/ Losflansch zwei Lagen Polymerbitumenbahnen gemäß vorhin beschriebenem System geklemmt. Nach ca. 3 Minuten Klemmdauer war festzustellen, dass das Anzugsmoment von 50,0 N/m bereits auf 40N/m (Mutter 1) und 33,7N/m (Mutter 2) abgefallen war. Danach erfolgte eine 15 minütige Lagerung im Klimaschrank bei 40°C.

Siehe nachfolgende Tabelle Raumtemperatur.

Die Überprüfung der Anzugsmomente von Mutter 1+2 hatte zum Ergebnis, dass das Anzugsmoment um ca. 50% gegenüber dem ursprünglichen Anzugsmoment gefallen war.

Nach einem 90° Anzugswinkel ließ sich das ursprüngliche Anzugsmoment von 50 N/m wieder herstellen. Erneut wurde der Klemmflansch im Klimaschrank 15 Minuten bei 40°C erwärmt. Das Anzugsmoment lag danach bei ca. 21 N/m. Mit einem Anzugswinkel von 45° ließ sich der Ausgangswert von 50 N/m wieder einstellen.

FAZIT:

Sowohl beim Klemmflansch mit Polymerbitumenbahnen als auch beim Klemmflansch mit der Butyl-Kunststoffbahn war im Zuge der Wärmelagerung eine Reduktion des ursprünglichen Anzugsmoments festzustellen.

Bei 90°C und Polymerbitumenbahnen konnte eine Reduktion von max. 90 Prozent gemessen werden, bei der Butyl- Kunststoffbahn max. 65 Prozent.

Bei zweilagigen Polymerbitumenbahnen und bei 40°C waren Reduktionen im Anzugsmoment von max. 58,6 Prozent messbar.

Bei Polymerbitumenbahnen war überdies wahrzunehmen, dass sich auch bei Raumtemperatur von 18 °C das ursprünglich aufgebrachte Anzugsmoment von 50N/m in Abhängigkeit der Zeit änderte. Am Beginn der Versuchsreihe bestand eine Reduktion von max. 55%, nach 27 Stunden und 5 maligen nachdrehen mit dem Drehmomentschlüssel max. 81,6 %. Zu beobachten war, dass neben dem Klemmflansch Bitumenmasse ausgequetscht wurde. Daraus ist zu schließen, je dünner die geklemmte Bitumenbahn wird desto geringer wird der Verlust des Anzugsmoments → siehe Tabelle Raumtemperatur.

Beim Anzugsmoment unter Raumtemperaturbedingungen von 18°C konnte bei dem geklemmten Kunststoffbutylband in Abhängigkeit der Klemmzeit keine Reduktion des Anzugsmoment festgestellt werden.

Tabelle Raumtemperatur

Reihenfolge	Temp.	Tag / Zeit	Mutter	Anzugsmoment Plastomerbitumen zweilagig
1	18°C	MO 9:30	1	50,0 N/m
			2	50,0 N/m
2	18°C	MO 11:00	1	28,5 N/m
			2	27,5 N/m
				Ausgang 50 N/m
3	18°C	MO 11:30	1	29,7 N/m
			2	32,6 N/m
4	18°C	MO 13:00	1	24,7 N/m
			2	28,5 N/m
				Ausgang 50 N/m
5	18°C	MO 13:30	1	35,6 N/m
			2	39,3 N/m
6	18°C	MO 14:00	1	30,2 N/m
			2	34,1 N/m
				Ausgang 50 N/m
7	18°C	DI 10:00	1	32,4 N/m
			2	31,3 N/m
				Ausgang 50 N/m
8	18°C	DI 12:30	1	43,5 N/m
			2	40,8 N/m
				Ausgang 50 N/m

6 BEGLEITEN EINES PRAKTISCHEN VERSUCHES

Aufgabe des Forschungsdienstleiters war es, die baupraktische Anwendung von in Fest-/Losflanschkonstruktionen geklemmten Abdichtungen zu begleiten.

Am 13.5.2020 fand die Verarbeitung bei der Firma Asphalt Felsinger GmbH in 1110 Wien statt.

Lufttemperatur 18 °C – 22 °C.

Firma Felsinger hat aus Holzwerkstoffplatten eine ca. 2 Meter lange und 1 Meter breite Form hergestellt. Mittig dieser Form wurde ein Rinnenprofil der Fa. Buchberger positioniert.

Arbeitsablauf:

- Reinigen beider Anschlussflansche
- Dort wo sich die Flanschgewindestangen befinden, Einschlagen von Löchern in die Bitumenbahnen mit dem Stanzeisen
- Aufflämmen beider Bitumenlagen am Metallflansch. Es zu erkennen war, dass bei den Gewindestangen relativ viel Bitumen aufsteigt und nach dem Abkühlen eine unebene Oberfläche

erzeugt. Wenn der Losflansch aufgelegt und angezogen werden soll muss zuerst das überschüssige Bitumen mit dem Losflansch niedergedrückt werden → uneinheitlicher Anpressdruck.

- Dort wo sich die Flanschgewindestangen befinden, Einschlagen von Löchern in der Klebezone der Butyl-Kunststoffbahn mit dem Stanzeisen.
- Aufkleben der Butyl-Kunststoffbahn am Metallflansch.
- Anzugsmoment Bitumen mit 50 Newtonmeter
- Anzugsmoment Kunststoffbahn mit 102,6 Newtonmeter.
- Der Asphalt wurde mit einer Temperatur von rund 230 °C aufgebracht. Laut Auskunft war vor einigen Jahren der Gussasphalt noch mit ca. 260°C- 270°C verarbeitet worden. Aufgrund Energieeinsparbestrebung soll nur mehr mit 230°C gearbeitet werden was bedeutet, dem Gussasphalt muss Wachs beigemengt. Die Viskosität des Gussasphalts ist für die Eigennivellierung verantwortlich. Normalerweise wird Gussasphalt in Dicke von 5 cm inkl. 2-3 cm Schutzschicht aus Gussasphalt und Verschleißschicht eingebaut. Bei den Gewindestangen schwimmen die Gesteinsbeimengung auf und führt zu einer punktuellen Überhöhung (sowie Schichtstärkenreduktion). Im realen Bauablauf der diese Überhöhungen mit einer Walze niedergedrückt. Beim Einsatz der Buty-Kunststoffbahn könnten die Gewindestangen um mindestens 10 mm gekürzt werden was sich positiv auf drei Stabilität des Gußasphalts auswirken würde.
- Von 10:30 Uhr bis 13:00 Uhr Abkühlungsphase des Gussasphalt. Um 13:00 Uhr wurde er noch mit Wasser gekühlt.
- Freilegen von insgesamt 5 Stk. Befestigungen.
- Beim Bitumenbahnenanschluss konnten die Befestigungsmuttern mit der Hand nachgezogen werden. Mit den Drehmomenten Schlüssel war eine 180° Drehung erforderlich um auf den Ausgangswert von 50 Newtonmeter zu kommen. Beim Kunststoffflansch war eine Anzugfestigkeit der Muttern von 20-32,5 Newtonmeter festzustellen. Um auf den Ausgangswert von 102,5 Newtonmeter zu kommen mussten die Muttern um ca. 20° angezogen werden → Siehe Tabelle Asphaltmischgut

Tabelle Asphaltmischgut

	Luft Temp.	Zeit	Anzugsmomente diverser Muttern	Temperatur Asphaltmischgut	Zeit	Anzugsmomente diverser Muttern	Anzugswinkel zum Ausgangswert
Plastomerbitumen zweilagig	22°C	9:00	50,0 N/m	227°C	15:30	mit den Fingern drehbar	180°
Kunststoffband	22°C	9:00	102,5 N/m	227°C	15:30	zw. 22,5 und 32 N/m	20°

7 SICHERUNGSMASSNAHMEN IM ZUGE DES EINBAUS VOR ORT

Nach heutigem Erfahrungsstand sind bei handelsüblichen Klemmprofilen keine speziellen Untergrundvorbereitungsarbeiten notwendig (Nachfrage beim Butyl-Kunststoffbandhersteller trotzdem empfehlenswert).

Verwendung eines digitalen Drehmomentschlüssel empfehlenswert.

Sichergestellt werden muss, dass zwischen dem im Klemmflansch vorgesehenen Kunststoffbahnenstreifen und zu den anschließenden, flächig verlegten Polymerbitumenbahnen eine wasserdichte Verbindung möglich wird.

Die Anwendungsgrenzen beginnen bei Temperaturen über 250°C.

Das Haftverhalten am Klemmflansch ist über einen Schältest zu prüfen.

Im Falle einer Beschädigung des Kunststoffbandes ist dieses freizulegen, der beschädigte Abschnitt zu entfernen und durch einen funktionsfähigen zu ersetzen. Eine nachträgliche Sanierbarkeit ist somit prinzipiell möglich.

8 ERARBEITEN EINES ANFORDERUNGSKATALOGS

Metallflanschbreite

- Die Dimensionierung der Metallprofile (Fest- Losflanschkonstruktionen) sind auf die jeweiligen Beanspruchungen am Bauwerk abzustimmen.
- Die Metalloberfläche muss ausreichend trocken und fettfrei und für die Verklebung geeignet sein.

Butyl-Kunststoffstreifen

- 1,5 mm dicker Butyl-Kunststoffbahnenstreifen mit fabrikmäßig aufgebrachten 50 mm breiten und 1 mm dicken Kaltselfstklebestreifen auf Basis Polyacrylat
- Länge der Kunststoffbahnenstreifen im Regelfall 20 m und Mindestbreite 235 mm um einen Anschluss mit z.B. Polymerbitumenbahnen zu gewährleisten.
- Temperaturbeständigkeit bis ca. 250°C erforderlich (Objektspezifisch zu prüfen).

9 ZUSAMMENFASSUNG

Auftragsgemäß wurden im Zuge des Innovationsschecks die Rahmenbedingungen für den Anschluss an Klemmkonstruktionen, insbesondere Abdichtungen in Verbindung mit Fest-Losflanschkonstruktion erhoben. Diese beinhalteten neben den technischen Zielen auch die technischen Komponenten zu beleuchten.

Prototypen des mit Klebstoff versehenen Butyl-Kunststoffbahnenstreifens kamen zum Einsatz.

Bei der Klemmung von Polymerbitumenbahnen in Fest-/ Losflanschkonstruktionen war deutlich wahrzunehmen, dass bereits kurzfristige Materialstauchung zur Verformung der Polymerbitumenbahnen führen, wodurch wiederum dass für die Stauchung verantwortliche Anzugsmoment abnimmt. Temperatur beschleunigt diesen Prozess bzw. führt zum Totalverlust des Anpressdrucks (siehe bei Gußasphalt230°C).

Polymerbitumenbahnen können aufgrund der Materialeigenschaften nicht gleichzeitig die Funktion einer Dichtung und einer Abdichtungsschicht übernehmen.

Bei den im Evaluierungsverfahren verwendeten Butyl-Kunststoffbahn war nur unter Temperatureinfluss bspw. $\geq 40^{\circ}\text{C}$ eine Reduktion des Anpressdrucks und somit Anzugsmoments am Klemmflansch festzustellen. Mit 60 N/m lag das Anzugsmoment aber noch immer um 20% höher als der Ausgangswert von Polymerbitumenbahnen (50N/m).

Butyl-Kunststoffbahnen in angewendeter Form können aufgrund der Materialeigenschaften sowohl die Dichtfunktion am Klemmflansch als auch die Abdichtungsschicht übernehmen. Aufgrund der geringen Dicke der Klebeschicht ist das temperaturbedingte Verdrücken des Klebermaterials im Klemmbereich als sehr gering zu beurteilen, was durch den geringen Anzugswinkel nach Temperaturlagerung untermauert wird.

Die Verbindung zwischen Polymerbitumenbahnen und Kunststoff-Butylbänder ist langfristig praxiserprobt.

Unter Wasserkontakt quellfähige Kunststoffbahnenstreifen in eine Fest- Losflanschkonstruktion einzuklemmen wäre theoretisch möglich, ist jedoch in der Praxis die Verbindung mit dem flächigen Abdichtungssystem wie beispielsweise Polymerbitumenbahnen, die mit offener Flamme verarbeitet werden, vorab als problematisch einzustufen. Praxisversuchen sind notwendig.

Kunststoffbahnen mehrlagig mehrlagig verlegt bringen im Klemmbereich von metallischen Fest- Losflansch Konstruktion keine Vorteile, da im Regelfall eine geringere Dichtungsdicke von Vorteil ist.

10 ANHANG

Exemplarische Gestaltung eines Metallklemmprofils



Abb. 1

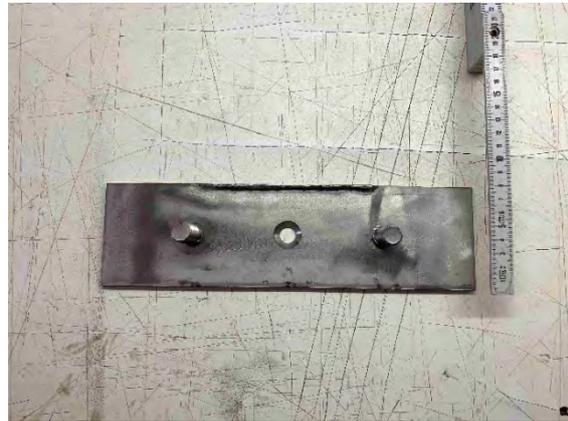


Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4

Mitarbeit bei der Herstellung von Modellversuchen



Abb. 5



Abb. 6



Abb. 7



Abb. 8



Abb. 9



Abb. 10



Abb. 11



Abb. 12



Abb. 13



Abb. 14



Abb. 15

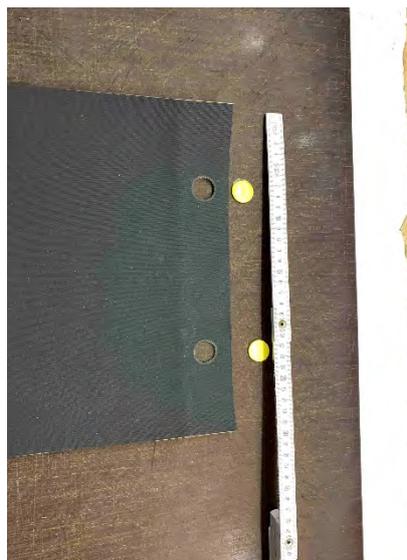


Abb. 16



Abb. 17



Abb. 18



Abb. 19



Abb. 20

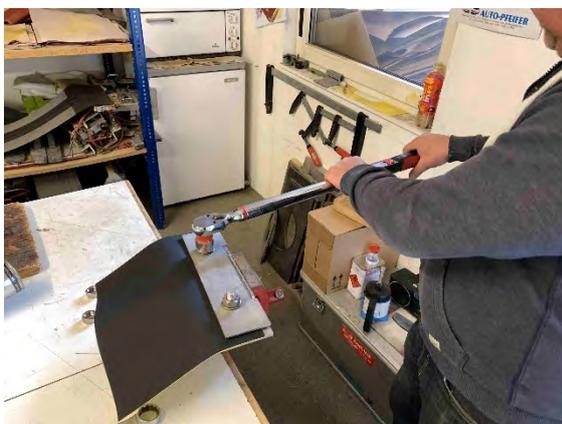


Abb. 21

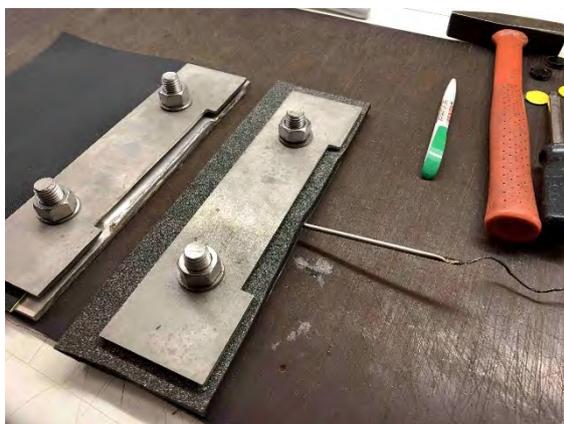


Abb. 22



Abb. 23



Abb. 24



Abb. 25



Abb. 26



Abb. 27

Begleiten eines praktischen Versuches



Abb. 28



Abb. 29

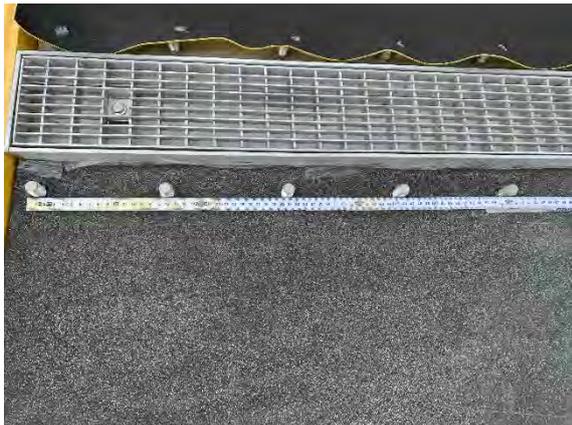


Abb. 30



Abb. 31

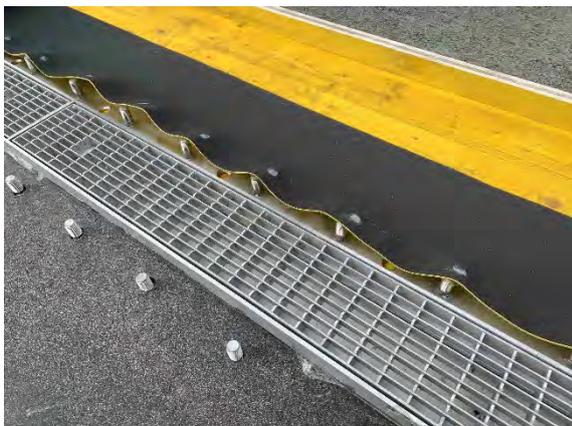


Abb. 32

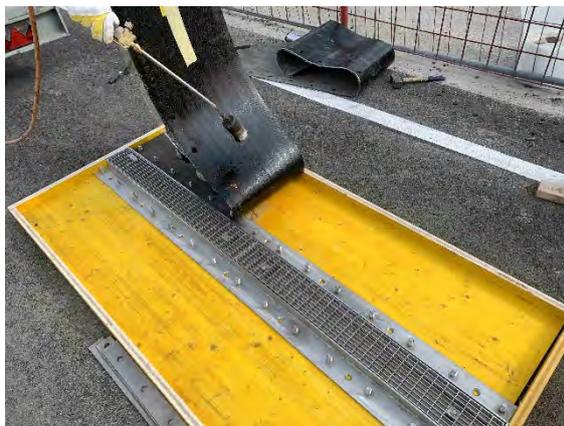


Abb. 33



Abb. 34



Abb. 35

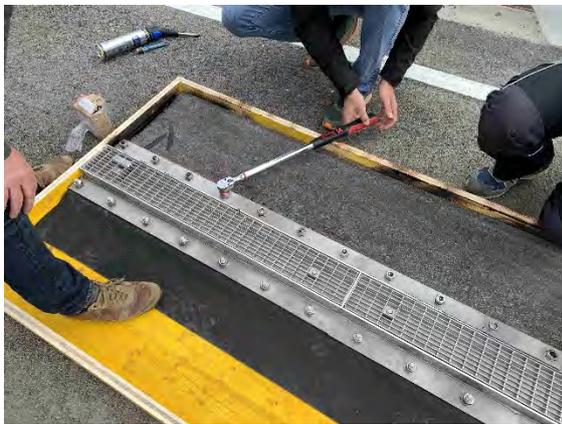


Abb. 36



Abb. 37



Abb. 38

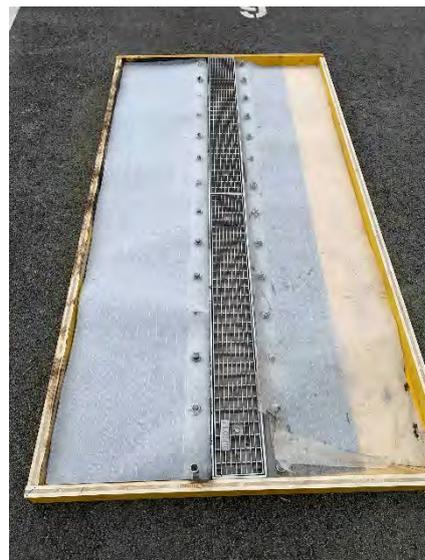


Abb. 39



Abb. 40



Abb. 41



Abb. 42



Abb. 43



Abb. 44

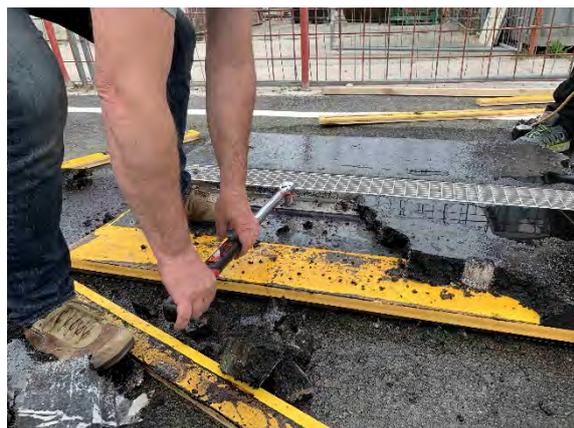


Abb. 45

Impressum:

Herausgeber

IFB- Institut für Flachdachbau und Bauwerksabdichtung,

Branch Office: Franz Meissl Gasse 17, 2320 Mannswörth/Schwechat

1110 Wien, Schmidgunstgasse 8 / 4 / Top 12;

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie Übersetzung, vorbehalten.

Kein Teil des Werks darf in irgendeiner Form (durch Fotokopien, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Es wird darauf hingewiesen, dass alle Angaben in diesem Fachbuch trotz sorgfältigster Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen.